

タラバガニ腹肢付着卵の酸素消費量におよぼす水温と低酸素の影響

誌名	日本水産學會誌
ISSN	00215392
著者	中西, 孝
巻/号	53巻4号
掲載ページ	p. 569-571
発行年月	1987年4月

タラバガニ腹肢付着卵の酸素消費量におよぼす 水温と低酸素の影響*1

中 西 孝

(1986年8月7日受理)

Effects of Water Temperature and Hypoxia on the Oxygen Consumption of Eggs of King Crab

Takashi Nakanishi**

Oxygen consumption ($\dot{V}O_2$) of eggs of king crab *Paralithodes camtschaticus* at 20 days (E-20), 100 days (E-100), 200 days (E-200) and 300 days (E-300) after fertilization was measured at 3, 8 and 13°C and at the hypoxia.

From E-20 to E-200, $\dot{V}O_2$ increased, but $\dot{V}O_2$ at E-200 and E-300 was the same. Oxygen consumption at 13°C was the highest and the lowest was at 3°C.

The value of oxygen saturation where $\dot{V}O_2$ was maintained at a similar rate to $\dot{V}O_2$ at oxygen saturation of 90-100% was the lowest at E-100 at 3, 8 and 13°C. A homeostasis of $\dot{V}O_2$ at egg stage was observed at oxygen saturation higher than 50%. The effect of water temperature on $\dot{V}O_2$ at the hypoxia had the same tendency.

タラバガニ *Paralithodes camtschaticus* の卵は受精後、翌春のふ出まで約1年間にわたり腹肢に付着して保育される。タラバガニの腹肢付着卵に関しては、胚発生の形態変化や、¹⁾ 卵巣卵の成熟や腹肢付着卵の発育の検討が行われており、^{2,3)} また室内飼育した親ガニの腹肢付着卵の数量や発生についての報告がある。⁴⁾ しかし、発生の進行にともなう生理的变化に関する報告はない。近年、タラバガニの種苗生産の技術開発が行われており、完熟卵を安定的に得る必要がある。このため腹肢付着卵を持った親ガニを長期間にわたり飼育するのが有効な方法の一つと考えられる。この飼育の最適条件を検討する上で腹肢付着卵の生理学的知見が必要となっている。そこで、成長にともなう腹肢付着卵の生理的变化を知るため、胚発生の特徴的な発育段階において腹肢より卵を取り外し、代謝速度の指標である酸素消費量を測定した。これは酸素消費量には水温や環境の酸素量が強く影響すると考えられるので、酸素消費量におよぼす水温と低酸素の影響を、発生段階別に測定した。

材料および方法

実験に用いた腹肢付着卵は次のようにして得た。すなわち、水槽内で脱皮後に交尾・産卵した親ガニを3±0.5°Cの海水が流入する(1l/分)砂層底面ろ過水槽

(1.8×0.9×0.7 m)に入れて飼育し、腹肢付着卵を受精から20日、100日、200日、300日経過した時に取り外し、流水中で所定の実験水温に約1週間馴致してから実験に用いた。これらの発生段階を Matuura and Takeshita⁴⁾ にしたがって示すと受精後20日は0.5、受精後100日は3、受精後200日は6、受精後300日9となる。実験水温は3、8、13°Cの3段階としたが、いずれも期間中の水温変動は0.3°C以下であった。受精後20日と100日では50粒前後、受精後200日と300日では10粒前後の卵を2mlの注射筒に入れ、この注射筒を恒温水槽内において、一定時間(2~4時間)の前後の酸素分圧を測定し、酸素消費量を算出した。酸素分圧は血中ガス分析装置(Instrumentation laboratory Inc. 製)で測定した。

環境酸素量の低下に対する卵の反応を調べるため、海水に窒素ガスを吹き込んで作った低酸素の海水を上述の注射筒内に入れ、この中で卵の酸素消費量を測定した。そしてそれぞれの酸素飽和度下で得られた酸素消費量と、他の個体で同時に測定した酸素飽和度90-100%時の酸素消費量との比率により低酸素の影響を検討した。酸素消費量の測定は酸素飽和度10%段階ごとに4-8例行った。なお実験水温は3、8、13°Cの3段階で、変動幅は0.3°C以下であった。

*1 1986年11月4日受理 日本海区水産研究所業績B 第8606号

*2 日本海区水産研究所 (Japan Sea Regional Fisheries Research Laboratory, Suidocho, Niigata 951, Japan).

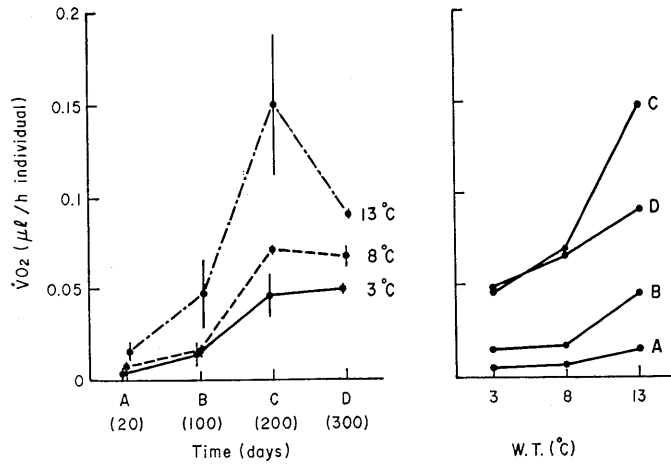


Fig. 1. Relation between the time (days) after fertilization and the oxygen consumption of eggs of king crab. The vertical line is the standard deviation.

- A: 20 days after fertilization.
- B: 100 days after fertilization.
- C: 200 days after fertilization.
- D: 300 days after fertilization.

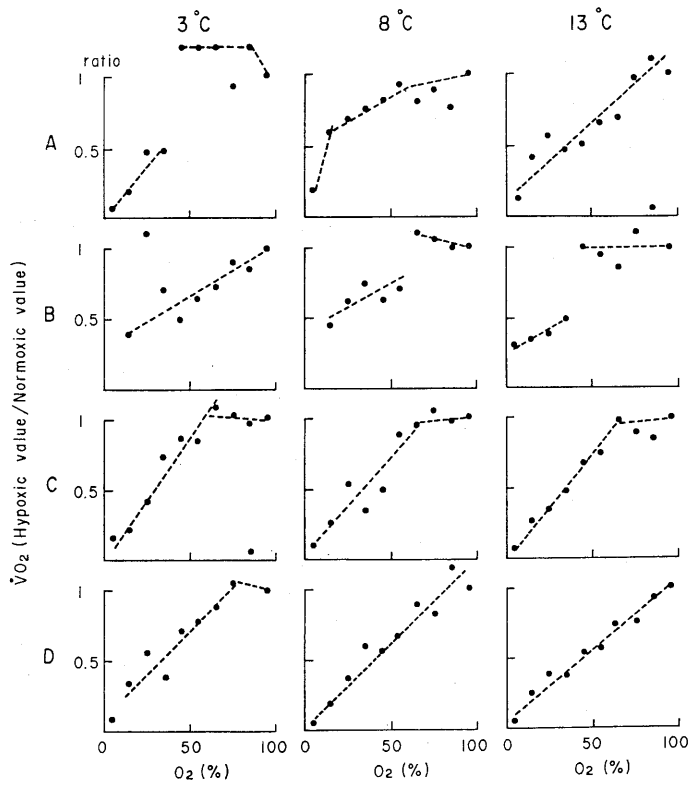


Fig. 2. The effect of hypoxia on oxygen consumption of eggs of king crab.

- A: 20 days after fertilization.
- B: 100 days after fertilization.
- C: 200 days after fertilization.
- D: 300 days after fertilization.

結果および考察

それぞれの水温における受精後経過日数別の腹肢付着卵の酸素消費量の平均値を Fig. 1 に示した。酸素消費量は、受精後 200 日まではいずれの水温条件下においても、日数経過につれて増加したが、受精後 200 日と 300 日の酸素消費量を比較すると、水温 13°C では減少しており、水温 8°C と 3°C ではほぼ同じであった。受精後 200 日は胚が卵内の両端に伸張し、眼に色素の現われる時期であり、この時期には主な器官形成は終了していると考えられる。³⁾ つまり、この段階以前では、細胞数の増加にともない代謝量が増大し、酸素消費量が増加したと考えられる。受精からの経過日数別に酸素消費量におよぼす水温の影響を検討すると、受精後 100 日に水温 3°C と 8°C で得られた値を除き、いずれの発生段階においても水温上昇にともなって酸素消費量は増加した。

酸素飽和度 90—100% 時の酸素消費量を 1 とした場合の各低酸素条件下において得られた酸素消費量の比を算出し、酸素飽和度 10% 間隔ごとにその比の平均値を求めたところ (Fig. 2)、受精後 20 日および 100 日における腹肢付着卵の酸素消費量は、受精後 20 日に水温 13°C で得られた値および受精後 100 日に水温 3°C で得られた値を除き、酸素飽和度 50% あたりまではほぼ一定の値を示した。また、受精後 200 日における卵の酸素消費量は、酸素飽和度 65% まで一定の値を示した。受精後 300 日において、水温 3°C では卵の酸素消費量は、酸素飽和度 75% までほぼ一定の値を示したが、水温 8°C と 13°C では卵の酸素消費量は、酸素飽和度の低下にともない直線的に減少した。これらの結果は胚発生初期においては、環境の酸素量が低下しても、ある酸素飽和度までは卵の酸素消費量は一定の値を示し、恒常性を保つことを示唆しているものと考えられる。しかし、この恒常性を保つ限界の酸素飽和度は、胚発生が進むにつ

れて高くなり、ゾエア卵期になると恒常性は見られなくなり、環境の酸素飽和度低下の影響は大きくなると考えられる。

受精後 200 日と 300 日における卵の酸素消費量はほぼ同じであるが (Fig. 1)、環境の酸素飽和度の低下に対して受精後 300 日の卵の酸素消費量に水温 3°C 以外では恒常性が見られないことから、酸素消費量におよぼす水温や低酸素の影響は受精後 200 日と 300 日の卵では異なっていると考えられる。ゾエア期の酸素消費量は卵期のその約 10 倍であり、³⁾ また受精後 200 日以降も引き続き胚は成長しており、⁴⁾ 代謝量の増加が推察される。しかし、卵期においては卵膜を通して酸素を取り込む必要があるため、なんらかの制約を卵膜から受けるため、受精後 200 日と 300 日において同じ酸素消費量を示したと推察される。

謝 辞

この報告をとりまとめるにあたり、懇切なるご指導を賜った九州大学農学部板沢靖男教授に深謝する。また、ご校閲を頂いた日本海区水産研究所浅海開発部田中邦三室長および描画の労を取られた長沼典子技官に感謝する。

文 献

- 1) 丸川久俊: 水試報, 4, 1-152 (1933).
- 2) 松浦修平, 竹下貢二, 藤田 蠶, 川崎正和: 遠水研報, 5, 141-160 (1971).
- 3) 松浦修平, 竹下貢二, 藤田 蠶, 川崎正和: 遠水研報, 6, 169-190 (1972).
- 4) S. Matuura and K. Takeshita: Proc. Int. King Crab Symp., 155-165 (1985).
- 5) T. Nakanishi: Proc. Int. King Crab Symp., 167-185 (1985).